

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-73460

⑪ Int. Cl.

G 06 F 15/40

識別記号

庁内整理番号

Z-7313-5B

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 画像検索装置

⑮ 特 願 昭62-229670

⑯ 出 願 昭62(1987)9月16日

⑰ 発 明 者 藤 田 健 二 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
⑱ 発 明 者 古 郡 了 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
⑲ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 村 田 実

明 細 書

1. 発明の名称

画像検索装置

2. 特許請求の範囲

多数の画像を記憶する画像記憶手段と、

画像から受けるイメージを表現する多数の表現語から共通的な感覚を持つ少数の因子を抽出し、この多数の表現語の各々についてその表現語と該各因子との関連度を因子負荷量として記憶する表現語属性記憶手段と、

該多数の画像の各々についてその画像と該各因子との関連度を因子得点として記憶する画像属性記憶手段と、

検索対象となる画像を表現する1以上の表現語を入力する入力手段と、

該入力手段で入力された表現語の因子負荷量を該表現語属性記憶手段の記憶情報を参照して求め、この求められた因子負荷量にもとづき該画像属性記憶手段の記憶情報を参照して検索対象画像を特定する画像特定手段と、

該画像特定手段で特定された画像を該画像記憶手段の記憶情報を用いて表示する画像表示手段と、を具備する画像検索装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は形容詞などの感覚表現語をキーワードに用いてその表現語のイメージを持つ画像を素早く検索できる画像検索装置に関する。

人間の感性を刺激する絵画や写真等の画像をコンピュータに多数蓄積して画像データベースを構築し、必要に応じて自分のイメージした画像を素早く引き出せるようにしたいといった要求を、商品コンセプトに基づいて新しい造形を行う工業デザイナーやプランナーの多くが持っている。この場合、所望の画像の検索を、「暖かい」、「近代的な」といった画像をイメージとして捕らえた感覚的な表現語を用いて行えると非常に便利であり、その場合には画像を検索するキーワードとして多種多様な表現語を用いることができ、また検索対象となる画像を多数面積できることが望まれる。

(従来の技術)

従来、多数の画像を蓄積したデータベースから所望の画像を検索するには、検索すべき画像を特定するキーワード、例えば「ゴッホのひまわり」等のように作者名や作品名等で対象を特定する官能を用いてる。この場合、画像の数だけ特定のキーワードが個々に必要となることになり、検索者が検索対象の画像を特定するキーワードを知っていない場合には所望する画像の検索は容易ではない。

一方、画像をイメージ的に捕らえ、例えば「非常に日本風でやや懐かしいイメージ」といった感覚的な言葉をキーワードとして画像を検索できれば便利であるが、従来はこのような方法で画像を検索する画像検索装置は知られていない。

(発明が解決しようとする問題点)

画像をイメージ的に捕らえて感覚的な言葉を用いて画像検索を行おうとする場合、ある画像から連想されるイメージは多様でかつ曖昧であり、したがってそのキーワードも多種多様になる。例え

ば「暖かい」、「近代的な」といった感覚属性とそのような感覚属性を持つ画像との対応づけは極めて曖昧である。このため感覚属性の表現を用いて画像検索を行うには、予め個々の画像に対してあらゆる感覚属性を評価しておき、それらを個々の画像の属性データとしてすべて登録しておく必要がある。しかし、画像の持つイメージが曖昧であり多様な表現が可能なことからもわかるように、画像と感覚表現を結び付ける情報の量は膨大であり、よって感覚属性と画像との対応づけ作業は多大な労力と時間を必要とし、感覚属性と画像との関連度の記述あるいは処理機構は極めて複雑となる。したがって従来は、感覚属性表現をキーワードにして画像を検索することは事実上不可能であった。

したがって本発明の目的は、形容詞等の感覚を表現する多種多様な表現語をキーワードに用いてその表現語でイメージされる画像を多量の画像データベースから迅速に検索することができる画像検索装置を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

第1図は本発明にかかる画像検索装置を概略的に示すブロック図である。

上述の目的を達成するために、本発明にかかる画像検索装置は、複数の画像を記憶する画像記憶手段50と、画像から受けるイメージを表現する多数の表現語から共通的感觉を持つ少数の因子を抽出し、この多数の表現語の各々についてその表現語と該各因子との関連度をその表現語の因子負荷量として記憶する表現語属性記憶手段51と、多数の画像の各々についてその画像と各因子との関連度をその画像の因子得点として記憶する画像属性記憶手段52と、検索対象となる画像を表現する1以上の表現語を入力する入力手段53と、入力手段53で入力された表現語の因子負荷量を表現語属性記憶手段51の記憶情報を参照して求め、この求められた因子負荷量にもとづき画像属性記憶手段52の記憶情報を参照して検索対象画像を特定する画像特定手段54と、画像特定手段54で特定された画像を画像記憶手段50の記憶情報を用いて表示する

画像表示手段55とを具備してなる。

(作用)

画像をイメージ的に捕らえる表現語を用いて画像を検索する場合、表現語と画像との対応関係が極めて曖昧なことが問題となるが、本発明においては、感覚表現語で定義される概念的なイメージ空間を創成し、このイメージ空間に画像をマッピングして特定化することによって画像の持つ曖昧なイメージを定量化し、このイメージ空間を介して感覚表現語から画像を特定化して検索するものである。

すなわち、まず形容詞などの視覚心理的感覚を表現する言葉を多数用意し、これらから共通的な視覚心理的感覚を与える主要な因子を抽出する。例えば「活発な」、「陽気な」、「明るい」などは或る共通感覚の視覚心理を与える因子を主として持ち、「高級な」、「立派な」などは他の共通感覚の視覚心理を与える因子を主として持つと考えらる。多数の表現語について官能評価試験をした結果では、6個の視覚心理因子で人間の視覚心

理の大半を説明できることが判明された。

次にこれらの因子を視覚心理因子軸として用いて定義されるイメージ空間を作成する。このイメージ空間は因子数が6の場合は6次元空間として表現される。そして各表現語について官能評価を行ってその表現語とイメージ空間の各因子軸との関連度(相関係数あるいは重み係数)をその表現語の因子負荷量として求め、それにより全ての表現語をイメージ空間にマッピングする。求められた因子負荷量は各表現語対応に表現語属性記憶手段51に格納する。このように表現語の因子負荷量を求めることによりその表現語をイメージ空間の特定位置にマッピングすることができ、表現語属性記憶手段51には各表現語のイメージ空間におけるマッピング情報が格納される。

同様に多数の画像についても、各因子を代表すると考えられる少数の表現語を用いて各々官能評価を行い、画像と各因子軸との関連度をその画像の因子得点として求め、それにより全ての画像をイメージ空間にマッピングする。画像の因子得点

は各画像対応に画像属性記憶手段52に格納され、イメージ空間における画像のマッピング情報となる。このようにして多数の表現語と多数の画像は、同一のイメージ空間にそれぞれマッピングされ、表現語および画像の持つ曖昧なイメージはこのイメージ空間によって定量化されたことになる。

第2図はこのようなイメージ空間の理解を容易にするため、因子軸が2つの場合についてイメージ空間を想定し示したものである。第1因子軸として「高級な」などの画像の豊かさを表す因子が、また第2因子軸として「暖かい」などの暖かさを表す因子が採用されている。各軸は一方から他方に移行するに従い感覚の隔陸の対応づけがされており、例えば第1因子軸は右側に移動するに従い一層豊かな感じを与え、左側に移動するに従い一層貧しい感じを与えるものである。第2図のイメージ空間ではこのような二つの因子を用いて表現語と画像がマッピングされており、表現語は○印で示され、画像は□印で示されている。

画像検索は、検索対象となる画像のイメージを

表現した言葉を入力手段53で入力することにより行われる。例えば「非常に日本的でやや懐かしい」などの表現を入力する。すると画像特定手段54はこのような表現語の因子負荷量すなわちイメージ空間におけるマッピング方向(ベクトル)を表現語属性記憶手段51に格納されている因子負荷量データを参照して算出し、さらにこの位置ベクトル方向にマッピングされている画像を画像属性記憶手段51に格納されている因子得点データを参照して特定する。この画像の数は一般には複数となる。

このようにして検索された画像は次に画像表示手段55で表示される。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

本発明の一実施例としての画像検索装置が第3図に示される。この画像検索装置はデザイン等、現場での利用および複数の利用者を想定し、形容詞情報や画像属性情報をセンターのホストコンピ

ュータ3上で一括管理するようにし、このホストコンピュータ3に端末装置2を通信回線を介して接続するようにシステム構成されている。従って第3図中では端末装置2は一つのみが示されているが、実際には複数の端末装置がホストコンピュータ3に接続されているものである。

ホストコンピュータ3は情報検索・管理用ソフトの他、端末装置2からの検索要求を受け付ける通信制御ソフトを備えており、さらにデータベースとして検索する形容詞属性情報および画像属性情報を蓄積している。

端末装置2は端末本体装置20、キーボード21、マウス22、ディスプレイ23等を含み構成され、光ディスク装置1に接続されている。この端末装置2はホストコンピュータ3との間で情報やメッセージを送受信するための通信ソフトの他、利用者とのマンマシーンインタフェースを容易にする画面制御用ソフト、画像出力コマンドの送信と光ディスク装置1の状態を監視する画像出力制御用ソフトを備える。

光ディスク装置1は高品質のイメージ画像を得ることができるように高解像、高解像度の追記型光ディスク装置が採用されており、光ディスク制御装置10、最大2000枚の画像を記録できる光ディスクドライブ装置11、および、臨場感のある大画面プロジェクト12を備えている。

ホストコンピュータ3のデータベースとして蓄積される形容詞属性情報および画像属性情報の作成手順が以下に説明される。これらは因子分析法を用い、20代ないし40代の男女約150人に対して50枚のスライド画像によるSD機能評価実験を実施することによって作成されたものである。

まず絵や写真等の静止画像を視覚イメージで評価できると考えられる形容詞を収集し、これらの類語を整理して180対の形容詞対を形容詞尺度として作成する。第1変はかかる視覚イメージ評価用形容詞対の一例を示したものである。

古典的	近代的	慣れなれしい	よそよそしい
セクシーな	——でない	病的な	健忘的な
立派な	貴族な	自由な	異議された
星のような	夜のような	華やかな	わびしい
真い	点かな	だらしない	しつかりした
ジツクク	げげげげした	二面な	灰化にふんだ
初々しい	ろうたけた	竹筒的な	愚考的な
緊張感のある	たるんだ	雄やかな	ゆううつな
面しい	舌しい	純粋な	凝じった
メカニカルな	——でない	がさつな	デリケートな
ずっまりした	ややこしい	速い	速い
ソフトな	ハードな	好きな	重いな
幻想的な	現実的な	ナブい	——くない
奇々しい	老練な	さっぱりした	わっとした
几帳面な	ずぼうな	退調の	曇調の
豊かな	貪しい	まどまつた	ばうばうな
安全な	危険な	高い	低い
夏らしい	冬らしい	高遠な	安っぽい
ぼんやりした	びっまりした	味のある	無味乾燥な
うすぺらな	濃みのある	ファンタステックな	——でない
熱い	冷たい	のどかな	ごみごみした
.....
.....
.....
.....

つぎにこれらの形容詞対から人間の視覚心理の基本的な因子となると考えられる因子を抽出する。この因子抽出の方法は、例えば各種のジャンルに

及び代差的なスライド画像を50枚選択し、各画像に対して180対の形容詞対を用いてSD法（意味微分法）による官能評価を行う。この官能評価は形容詞対に重み付けを行い、重み付けされた形容詞対で各画像を評価することによる。例えば（ホットクール）という形容詞対を第4図に示すように7レベルに分けて「非常に」、「かなり」、「やや」等の重み付けをし、この重み付けされた形容詞対を用いて画像を評価して1～7の得点を与える。これを180対の形容詞対全てについてそれぞれ行い、さらにこの手順を50枚の画像全てについて行う。

以上のようにして官能評価を行った結果を要にまとめると第2表に示されたようなものとなる。

(以下余白)

(第 2 表)

画像No.	
形容詞対	1. 2. 3. 4. 5. 50
ホット：クール	3.5 4.2 2.8
ウォーム：コールド	4.5 3.3
[180対]	

この評価結果を検討すると、いくつかの形容詞対は各画像に対して同じような傾向で得点を導く現象が見られる。この場合、これらの形容詞対はそれらに共通的な感覚を与える同一の視覚心理因子を主要素として持っていると考えられる。このようにして180対の形容詞対を類別化すると、6つの基本的な視覚心理因子が抽出される。

すなわち第1因子は「高級な」、「立派な」といった画風の豊かさを表す因子、第2因子は「現

かい」、「フレンドリーな」といった暖かさを表す因子、第3因子は「新しい」、「若い」といった画像の時間性を表す因子、第4因子は「活発な」、「躍動した」といった画像の動きを表す因子、第5因子は「簡潔な」、「あっさりした」といった画像のうっさり感を表す因子、および、第6因子は「幻想的な」、「ファンタスティックな」といった画像の現実性を表す因子である。これら6つの因子の寄与率すなわち180の形容詞対による全分散のうち6因子の占める割合は78%となり、したがってこの6因子で人間の視覚心理の大半を説明できるものと考えられる。

次にこの6つの因子をそれぞれ因子軸として定義されるイメージ空間を作成する。このイメージ空間は6次元空間として表現されており、各因子軸はその軸に沿って陽陰の意味付けがされている。例えば第1因子軸は一方に行くに従い豊かさを表し、他方に行くに従い貧しさを表す。各形容詞はこのイメージ空間にマッピングされるものである。

ここで各形容詞対の各因子に關しての因子負荷量はその因子軸からの形容詞対のベラツキの度合を表しており、イメージ空間において形容詞対がマッピングされた位置までの位置ベクトルと各軸とがなす角度の余弦に相当する。かようにして求められた形容詞対の因子負荷量は形容詞属性情報としてホストコンピュータ3のデータベースに蓄積される。

画像属性情報は以下のようにして作成される。すなわち、前述した180対の形容詞対のうちから6つの因子をそれぞれ代表すると考えられる形容詞対を18対選択する。前掲の第1表にはかかる形容詞対が*印で示されている。この18対の形容詞対を用いて画像を評価して各画像について因子得点を算出する。第4表はかかる画像の因子得点の1例を示すものであり、かかる因子得点が画像属性情報としてホストコンピュータ3のデータベースに蓄積される。

次に各形容詞対について各因子との関連度すなわち6因子に対する重み係数として因子負荷量を算出する。第3表はかかる形容詞対の因子負荷量の算出結果の一例を示すものである。

(第3表)

形容詞対の因子負荷量

因子軸	1	2	3	4	5	6
高級な—安っぽい	0.824	-0.077	-0.042	0.049	-0.034	0.012
格調のある—ない	0.858	0.003	-0.408	-0.031	0.113	0.028
クール—ホット	0.303	-0.795	0.197	0.069	0.192	0.081
冷感な—温厚な	-0.042	-0.857	0.253	0.213	-0.029	0.057
新しい—古い	-0.049	0.069	0.900	0.147	0.108	0.065
奇い—平とった	-0.023	0.276	0.806	0.339	0.045	0.111
活発—活発でない	-0.078	0.110	0.324	0.820	-0.218	0.034
力強い—ひ弱な	-0.389	-0.359	-0.309	0.717	0.028	-0.166
簡潔な—重厚な	-0.062	0.094	-0.233	-0.020	0.890	-0.220
美しい—醜い	-0.050	-0.267	-0.398	0.331	-0.639	0.047
幻想的—現実的	0.132	-0.266	-0.151	-0.050	0.052	0.811
実用的—芸術的	-0.211	0.332	0.177	-0.085	0.132	-0.686
.....
.....
寄与率 (%)	20.3	17.9	12.0	11.5	11.4	5.5

(第4表)

画像の因子得点

因子軸 画像No.	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
.....						
.....						
.....						
500						

以上の説明からも明らかなように、形容詞対と画像とは両者に共通な空間として定義されたイメージ空間にマッピングされるものであり、形容詞相互間の意味の曖昧性および画像から連想されるイメージの曖昧性がこのイメージ空間によって定量化できるものである。

上述の実施例装置の動作が第5図および第6図

を参照しつつ以下に説明される。第5図は画像検索を行うため端末装置2のディスプレイ23の画面上に表示されるメニューの一例を示すものであり、231は画像対象分野エリア、232は形容詞分類エリア、233は形容詞エリア、234は軸方向探索エリア、235は選択スイッチエリアである。また第6図は画像検索の手順を示す流れ図である。

検索を所望する画像のイメージを入力するには、マウス22を用いてディスプレイ23の画面上でカーソルを移動させて各エリアのメニューを選択することによる。まず対象分野エリア231により検索対象の物理的属性を「風景」「建造物」等に限定するか否かを決定する(ステップS2、S3)。次に形容詞分類エリア232により形容詞のイメージを大まかに選択する。この選択に応じて形容詞エリア233に形容詞分類エリア232で大まかに選択された分類の詳細な内容である形容詞が表示されるので、さらに所望する形容詞をカーソルで選択する(ステップS4)。このような形容詞の選択は一度に複数個可能であり、さらに各形容詞に

重み付けをすることも可能である。よって例えば「非常に賢沢でメカニカルなイメージ」といった重み付き複合語の入力が可能である。

このようにして入力された重み付き複合語の総合因子負荷量が、データベースの形容詞属性情報を参照しつつ次式によって算出される。

$$a_q^{nev} = \sum_i a_{q \cdot i}^{old} \cdot w_i$$

ここで a は因子負荷量、 i は形容詞数、 w はウェイト、 q は因子数である。

この総合因子負荷量を算出することによって重み付き複合語がイメージ空間において占める位置を特定することができる。この重み付き複合語によって検索対象となる画像は、イメージ空間の原点を中心とし、計算された総合負荷量方向(ベクトル)となす角度が或る一定微小角(ϵ)以内の領域にマッピングされた画像群であり、かかる画像群がデータベースの画像属性情報を参照して検索され、それら画像が光ディスク装置1の光ディスクドライブ装置11から順次に読み出されて大画

面プロジェクタ12に表示される(ステップS5)。

以上のようにして検索した画像が自分のイメージにあっていない場合はキーワードを再び入力し直すか、あるいは因子軸方向の探索を行う(ステップS6、S7)。因子軸方向の探索機能は、因子軸方向の意味の重み付けの度合を軸方向探索エリア234によって変えることにより、利用者が自由に検索方向を操作し、それにより現在表示されている画像から因子軸方向に徐々に新たな画像を探索するものである。移動後の点(新しい因子負荷量)は、空間上現在点の位置ベクトルを指定軸方向に回転させることによって得られる。この機能によって検索者は検索された画像と自分の抱くイメージとの隔たりを補正していくことができる。なお、この現在位置は探索エリア234に表示されるようになっている。

本実施例装置では、「画像対象」、「形容詞」、「探索方向」によって検索、表示された画像から、逆に形容詞の検索が可能である。これは形容詞から画像の特定化と同様な方法によるもので、現在

検索されている画像の方向に対して角度 ϵ 以内の領域に属する形容詞を逆にイメージ空間から探索し表示するものである。この機能は、検索された画像のイメージ評価や新しく追加された画像のイメージの確認作業等に利用できるものである。

本発明の実施にあたっては種々の変更態様が可能である。上述の実施例では画像のイメージを表現する感覚表現語として形容詞を用いたが、勿論これに限定されるものではない。用い得る表現語の数や面積し得る画像の数も実施例のものに限られるものではない。また主要な視覚心理因子の数も、最速には実施例に示した6個であるが、勿論これに限定されるものではなく、多少の増減によっても本発明を実施し得る。

(発明の効果)

本発明によれば、画像をイメージ的に捕らえた言葉をキーワードとして所望の画像を容易かつ迅速に検索することが可能となる。

本発明は形容詞等の表現語の持つ意味の曖昧性および画像の持つイメージの曖昧性をイメージ空

間で定量化したため画像の評価を各因子軸を代表する少数の表現語によって行えるものであるから、入力表現語および蓄積画像の数が多大となってもその処理は複雑とならず、よって多種多様な表現をキーワードとして多大な量の蓄積画像から所望の画像を検索できる画像検索システムを構築できるものであり、このシステムにおいては蓄積画像の追加も容易に行えるものである。

また対象を特定しての検索ではないので、画像の正確な属性、例えば作品名や作家名を知らなくても検索が可能であり、対象が広範囲になっても検索が複雑とならず、あたかも画像をみるような柔な気持ちで画像を検索することができるものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明にかかる画像検索装置の概要を示す機能ブロック図、第2図はイメージ空間の一例を示す図、第3図は本発明の一実施例としての画像検索装置を示すブロック図、第4図は形容詞対の重み付けを説明するための図、第5図は端末

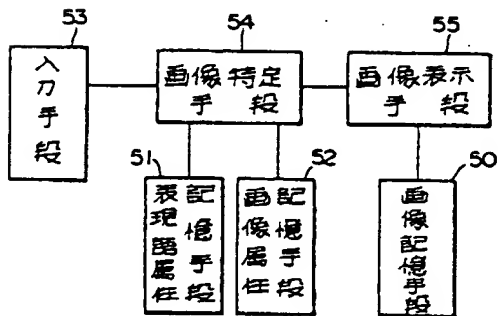
装置のディスプレイ画面上のメニューの一例を示す図、および、第6図は実施例装置による検索の手順を示す流れ図である。

1……光ディスク装置 2……端末装置 3……ホストコンピュータ 10……光ディスク制御装置 11……光ディスクドライブ装置 12……大画面プロジェクタ 20……端末本体装置 21……キーボード 22……マウス 23……ディスプレイ

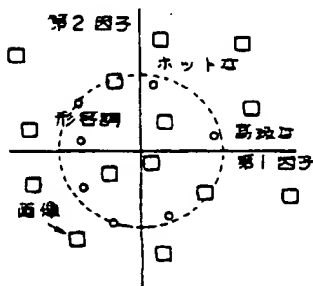
特許出願人 マ ッ ダ 株 式 会 社
代 理 人 弁 理 士 村 田 実



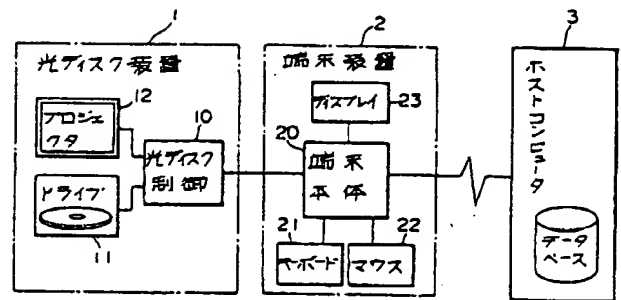
第 1 図



第 2 図



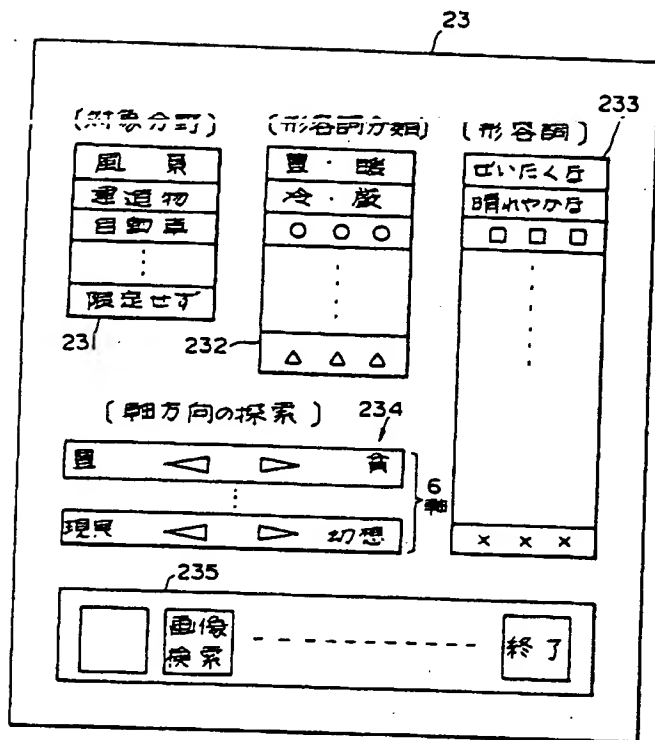
第 3 図



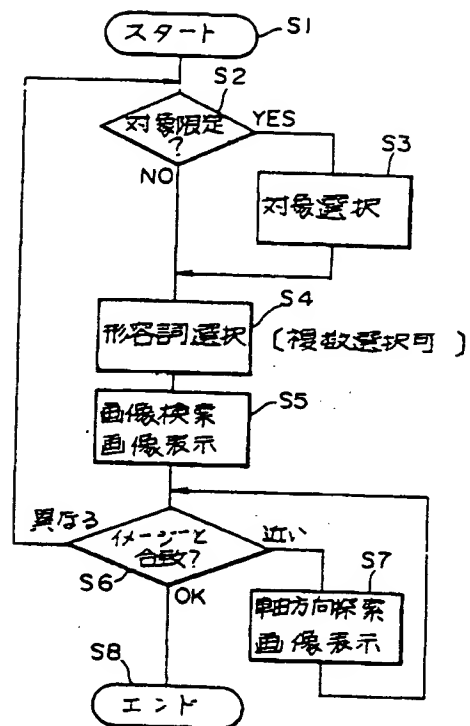
第 4 図

ホ	1	2	3	4	5	6	7	フ
ット	非	ク	マ		マ	カ	非	ィ
	常	セ	ヤ		マ	セ	常	ル
	に	リ				リ	に	

第 5 図



第 6 図





PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01073460 A**

(43) Date of publication of application: 17.03.89

(51) Int. Cl.

G06F 15/40(21) Application number: **62229670**(22) Date of filing: **16.09.87**(71) Applicant: **MAZDA MOTOR CORP**(72) Inventor: **FUJITA KENJI
KOGORI SATORU**(54) **DEVICE FOR RETRIEVING IMAGE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To easily and speedily retrieve objective images by generating an ideal image space defined by means of a sense expressing word, quantizing a vague image which the images have with mapping and specifying the images, and specifying and retrieving the images from the sense expressing word through the image space.

CONSTITUTION: Image retrieval is executed by inputting a word expressed the image of the images to be the subject of retrieval by an input means 53. Expression such as 'extremely Japanese and slightly fondly-remembered' is inputted, for example. An image specification means 54 calculates the factor load quantity of such an expressing word, namely, a mapping direction (vector) in the image space by collating factor load quantity data stored in an expressing word attribute storage means 51, and specifying the images mapped in the position vector direction by collating factor point data stored in the image attribute storage means 51. The number of the images generally goes to plural. The images which have been thus retrieved are

displayed in an images display means 55.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

